

XP-002259249

AN - 1993-225453 [28]

AP - SU19904861310 19900705; SU19904890121 19900705

CPY - SHIP-R

DC - P43 S03

FS - GMPI;EPI

IC - B06B1/04

IN - CHUDINOV YU V; MARIEVSKII V P; PEDAN N V

MC - S03-C01A

PA - (SHIP-R) SHIP ELEC ENG TECHN INST

PN - SU1747188 A1 19920715 DW199328 B06B1/04 004pp

PR - SU19904890121 19900705; SU19904861310 19900705

XIC - B06B-001/04

XP - N1993-173061

AB - SU1747188 The method entails forming a current pulse by discharging a power storage capacitor to the inductance of an electrodynamic radiator and converting the current pulse into an acoustic signal. The tip of the current pulse increases in accordance with an equation based on the initial value of the current from which the pulse is formed, the flow time from the start of the current pulse formation, the speed of growth and an empirical coefficient.

- The acoustic pulse generator consists of a feed source (1), a first storage capacitor (2.1), a first commutator (4.1) and an electrodynamic radiator inductance (9).
- The apparatus has additional storage capacitors, separating diodes (3.1...3.n) and commutators (4.1...4.n). The separating diodes are connected by their cathodes to the positive pole of the power supply, the negative pole of which is earthed, and by their anodes to the positive terminals of the corresp. storage capacitors.
- USE/ADVANTAGE - Hydroacoustics, geological and asdic equipments. Exhibits wider range of acoustic pulse frequencies.
- Bul. 26/15.7.92
- (Dwg.1/2)

IW - ACOUSTIC PULSE EXCITATION PROCEDURE APPARATUS ADD POWER STORAGE CAPACITOR CONNECT POSITIVE TERMINAL ANODE DECOUPLE DIODE COMMUTATE ELECTRODYNAMIC RADIATE INDUCTOR

IKW - ACOUSTIC PULSE EXCITATION PROCEDURE APPARATUS ADD POWER STORAGE CAPACITOR CONNECT POSITIVE TERMINAL ANODE DECOUPLE DIODE COMMUTATE ELECTRODYNAMIC RADIATE INDUCTOR

INW - CHUDINOV YU V; MARIEVSKII V P; PEDAN N V

NC - 001

OPD - 1990-07-05

ORD - 1992-07-15

PAW - (SHIP-R) SHIP ELEC ENG TECHN INST

TI - Acoustic pulses excitation procedure and appts. thereof - using additional power storing capacitors connected by positive terminals to anodes of decoupling diodes and via commutators to electrodynamic radiating inductor

BEST AVAILABLE COPY

This Page Blank (uspto)



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1747188 A1**

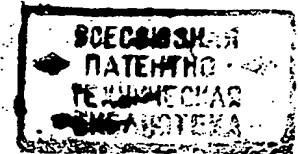
(51)5 В 06 В 1/04

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

217092

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



1

(21) 4861310/10; 4890121/10

(22) 05.07.90

(23) 24.10.90

(46) 15.07.92. Бюл. № 26

(71) Центральный научно-исследовательский институт судовой электротехники и технологии

(72) В. П. Мариевский, Н. В. Педан и Ю. В. Чудинов

(53) 534.232(088.8)

(56) Балашканд М. И. Ловля С. А. Источники возбуждения упругих волн при сейсморазведке на акваториях М., Недра, 1977, с. 86-88.

Авторское свидетельство СССР

№ 668719, кл. В 06 В 1/04, 1977.

(54) СПОСОБ ВОЗБУЖДЕНИЯ АКУСТИЧЕСКОГО ИМПУЛЬСА И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

(57) Использование: гидроакустика, гидро- и геолокация. Сущность изобретения: аку-

2

стический импульс возбуждают путем формирования импульса тока посредством разряда емкостного накопителя на индуктор электродинамического излучателя, причем вершину импульса тока формируют нара-

стающей в соответствии с законом $I = I_0 + kt^\alpha$, где I_0 — начальное значение тока; t — текущее время от начала формирования вершины импульса тока; k — скорость нарастания тока на вершине импульса тока; $\alpha = 1-1,4$ — эмпирический коэффициент. Устройство для возбуждения акустического импульса содержит источник питания, n емкостных накопителей энергии, которые соединены с источником питания через n разделительных диодов и с индуктором электродинамического излучателя через n коммутаторов, соединенных со схемой управления. 3 ил.

Изобретение относится к гидроакустике и может быть использовано в гидро- и геолокации для получения мощных широкополосных импульсов давления.

Известен пьезоэлектрический способ возбуждения акустического сигнала, при котором в кварцевой пластине, вырезанной из кристалла перпендикулярно к электрической оси, создают электрическое поле, направленное вдоль этой оси, при этом возникают механические усилия, деформирующие пластину в том же направлении и вызывающие акустические колебания в жидкой среде.

Недостатком этого способа является то, что форма излучаемого сигнала соответству-

ет отрезку синусоиды и, следовательно, имеет узкий частотный спектр. Кроме того, пьезоэлектрические излучатели имеют малую мощность формируемого импульса давления вследствие малой амплитуды деформации кварцевой пластины.

Наиболее близким к предлагаемому по технической сущности является индукционный способ возбуждения акустического давления, при котором, при разряде накопительного конденсатора на обмотку катушки в мембране, установленной на торце катушки, наводятся токи Фуко, что приводит к возникновению сил, отталкивающих мембрану от катушки. В результате движе-

(19) **SU** (11) **1747188 A1**

BEST AVAILABLE COPY

ния мембраны в жидкой среде распространяется импульс давления.

Известно также устройство для осуществления индукционного способа возбуждения акустического сигнала.

Недостатком известных способа и устройства является формирование импульса давления в виде синусоиды, что существенно снижает ширину частотного спектра импульса давления.

Цель изобретения – расширение частотного спектра акустического импульса.

Сущность предлагаемого способа заключается в следующем.

Электродинамический излучатель – это воздушный трансформатор с замкнутой накоротко вторичной обмоткой (мембраной). При приложении напряжения к электродинамическому излучателю с мембраной, присоединенной к корпусу с помощью упругой развязки, в мембране наводятся токи Фуко и возникают силы, отталкивающие мембрану. Это движение приводит к изменению взаимного расположения мембраны и индуктора и, следовательно, к переменной во времени взаимной индуктивности воздушного трансформатора. При удалении мембраны от индуктора можно, постоянно увеличивая ток индуктора (так как зазор увеличивается и, следовательно, необходимо увеличивать ток индуктора для обеспечения дальнейшего движения мембраны), поддерживать постоянным произведение токов индуктора и мембраны. Так как сила взаимодействия токов индуктора и мембраны пропорциональна произведению этих токов, то и давление, создаваемое этой силой, будет постоянным. Таким образом формируется прямоугольный импульс акустического давления в жидкой среде.

На фиг. 1 представлена структурная схема устройства для возбуждения акустического импульса; на фиг. 2 и 3 – временные диаграммы соответственно импульса тока и импульса акустического давления индуктора; (τ_1 , τ_2 – длительности переднего и заднего фронтов импульса тока индуктора).

Устройство состоит из источника 1 питания, n накопительных конденсаторов 2.1–2. n , подключенных к источнику 1 питания через n разделительных диодов 3.1–3. n , n коммутаторов 4.1–4. n , электродинамического излучателя 5 с мембраной 6, присоединенной к корпусу 7 с помощью упругой развязки 8, и индуктором 9, и схемы 10 управления.

Устройство работает следующим образом.

При включении источника 1 питания одновременно заряжаются n накопительных конденсаторов 2.1–2. n через n разделительных диодов 3.1–3. n . Формирование прямоугольного акустического импульса начинается при включении 1-го коммутатора 4.1 от схемы 10 управления и разряде 1-го накопительного конденсатора 2.1 на электродинамический излучатель 5. При этом в индукторе 9 начинает нарастать ток (имеющий линейный характер на начальном участке синусоиды), в мембране 6 наводятся токи Фуко, возникают силы отталкивающие мембрану. Через некоторый интервал времени Δt_1 (меньший $1/4$ периода свободных колебаний LC-контура индуктор 9 – накопительный конденсатор 2.1) от начала замыкания 1-го коммутатора 4.1 включается 2-й коммутатор 4.2 от схемы 10 управления и начинается разряд накопительного конденсатора 2.2 на индуктор 9, в котором еще не прекратился ток от накопительного конденсатора 2.1, и происходит дальнейшее нарастание тока в индукторе 9 и, следовательно, дальнейшее движение мембраны 6. Аналогично через некоторый промежуток времени Δt_2 срабатывает 3-й коммутатор 2.3 и разряжается накопительный конденсатор 3.3 и т.д. Таким образом в индукторе 9 формируется суммарный от разряда n накопительных конденсаторов 2.1–2. n нарастающий ток на вершине импульса

$i = i_0 + kt$, где k – скорость нарастания тока, А/с, $\alpha = 1-1,4$ – показатель степени, учитывающий максимальную амплитуду отклонения мембраны 6, и соответствующие ему токи Фуко в мембране 6; движение последней обеспечивает формирование акустического импульса.

Регулировкой длительности интервалов времени $\Delta t_1 - \Delta t_{n-1}$ между последовательными (во времени) замыканиями коммутаторов 4.1–4. n можно обеспечить такое взаимодействие токов индуктора 9 и мембраны 6, что формируемый импульс акустического давления будет иметь прямоугольную форму. Формирование импульса акустического давления завершается при обратном ходе мембраны 6. Разделительные диоды 3.1–3. n обеспечивают отдельный разряд каждого из n накопительных конденсаторов 2.1–2. n на электродинамический излучатель 5.

Величины коэффициента α получены экспериментально на макете устройства на ряде образцов электродинамического излучателя. В общем случае величины емкостей накопительных конденсаторов 2.1–2. n могут быть не равны. Изменение величины ем-

костей накопительных конденсаторов 2.1-2.n, как и величины интервалов времени $\Delta t_1 - \Delta t_{n-1}$, позволяет приблизить форму акустического импульса к прямоугольной.

Кроме того, устройство позволяет получить однополярный импульс акустического давления. Через интервал времени Δt_{n-1} , приближенно равный 1/4 периода свободных колебаний LC-контура, образованного емкостным накопителем 3n и индуктивностью индуктора электродинамического излучателя 5, включается от схемы 10 управления коммутатор 4n и начинается разряд емкостного накопителя 3n на индуктор электродинамического излучателя 5. При этом суммарный ток в индукторе электродинамического излучателя 5 снижается с меньшей скоростью, мембрана возвращается к индуктору также с меньшей скоростью, а следовательно, уменьшается величина отрицательной составляющей импульса акустического давления.

Формула изобретения

1. Способ возбуждения акустического импульса путем формирования импульса тока посредством разряда емкостного накопителя на индуктор электродинамического излучателя и преобразования импульса тока в акустический сигнал, отличающийся тем, что, с целью расширения частотного спектра акустического импульса, вершину

импульса тока формируют нарастающей в соответствии с законом

$$I = I_0 + k t^\alpha$$

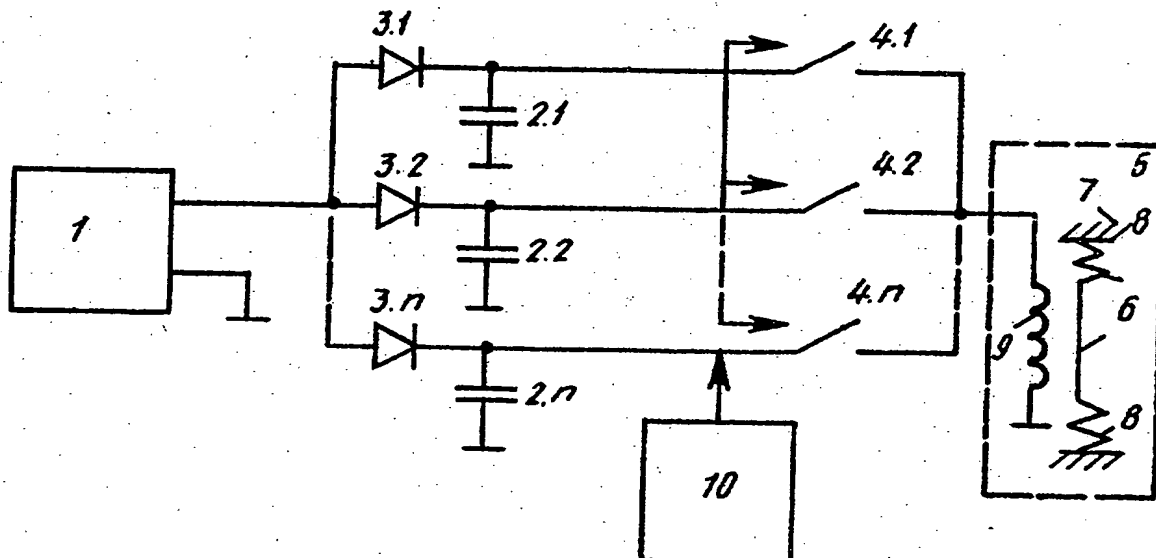
где I_0 - начальное значение тока, с которого начинают формирование вершины импульса тока;

t - текущее время от начала формирования вершины импульса тока;

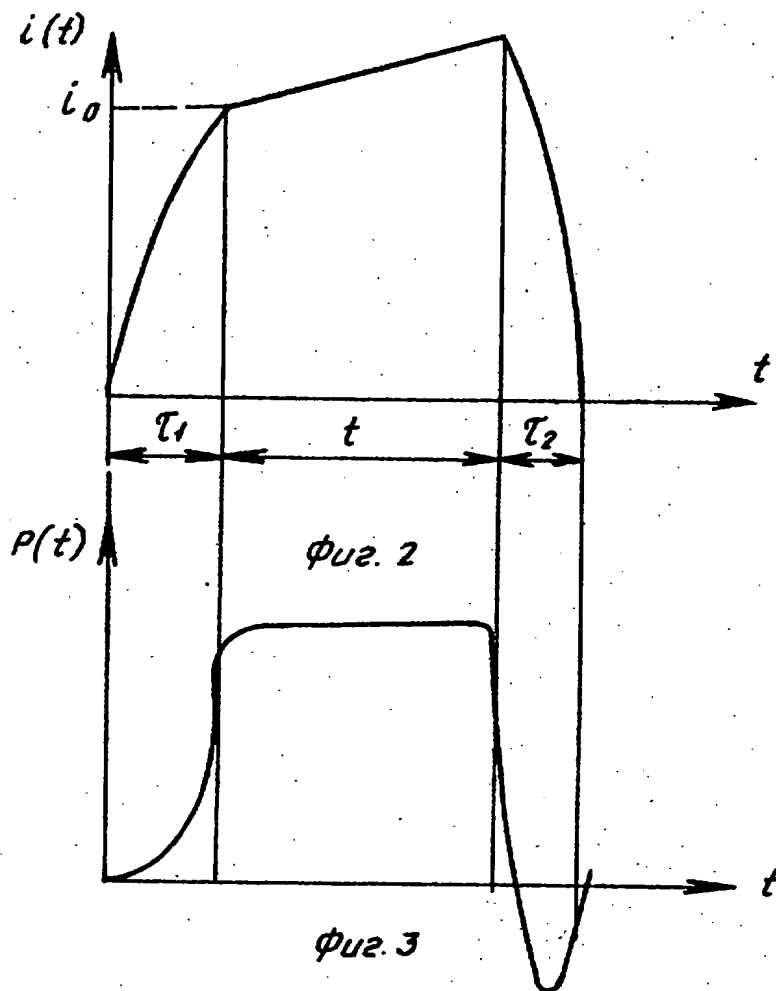
k - скорость нарастания тока на вершине импульса тока;

$\alpha = 1-1,4$ - эмпирический коэффициент.

2. Устройство для возбуждения акустического импульса, содержащее источник питания, первый емкостной накопитель энергии, первый коммутатор и индуктор электродинамического излучателя, отличающееся тем, что, с целью расширения частотного спектра акустического импульса, в него дополнительно введены (n-1) емкостных накопителей энергии, n разделительных диодов и (n-1) коммутаторов, соединенных с введенной схемой управления, причем n разделительных диодов катодами подключены к положительному полюсу источника питания, отрицательный полюс которого заземлен, а анодами - к положительным клеммам соответствующих n емкостных накопителей энергии, подключенных через n коммутаторов к индуктору электродинамического излучателя.



Фиг. 1



Редактор А.Огар

Составитель Ю.Чудинов
Техред М.Моргентал

Корректор А.Милюкова

Заказ 2458

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101